

บทที่ 4

การพัฒนาแบบจำลอง

4.1 ลุ่มน้ำที่ใช้ศึกษา

ในการศึกษานี้ได้เลือกลุ่มน้ำขนาดเล็กในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ในการทำนาข้าวเป็นส่วนมากจำนวน 1 ลุ่มน้ำเป็นตัวแทนที่ใช้ศึกษา คือ ลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม ซึ่งเป็นสาขาของลำน้ำพอง มีทิศทางการไหลจากทิศเหนือไปทางทิศใต้ อยู่ในเขตอำเภอบุรบือ จังหวัดขอนแก่น ที่ตั้งของลุ่มน้ำแสดงในรูปที่ 4.1

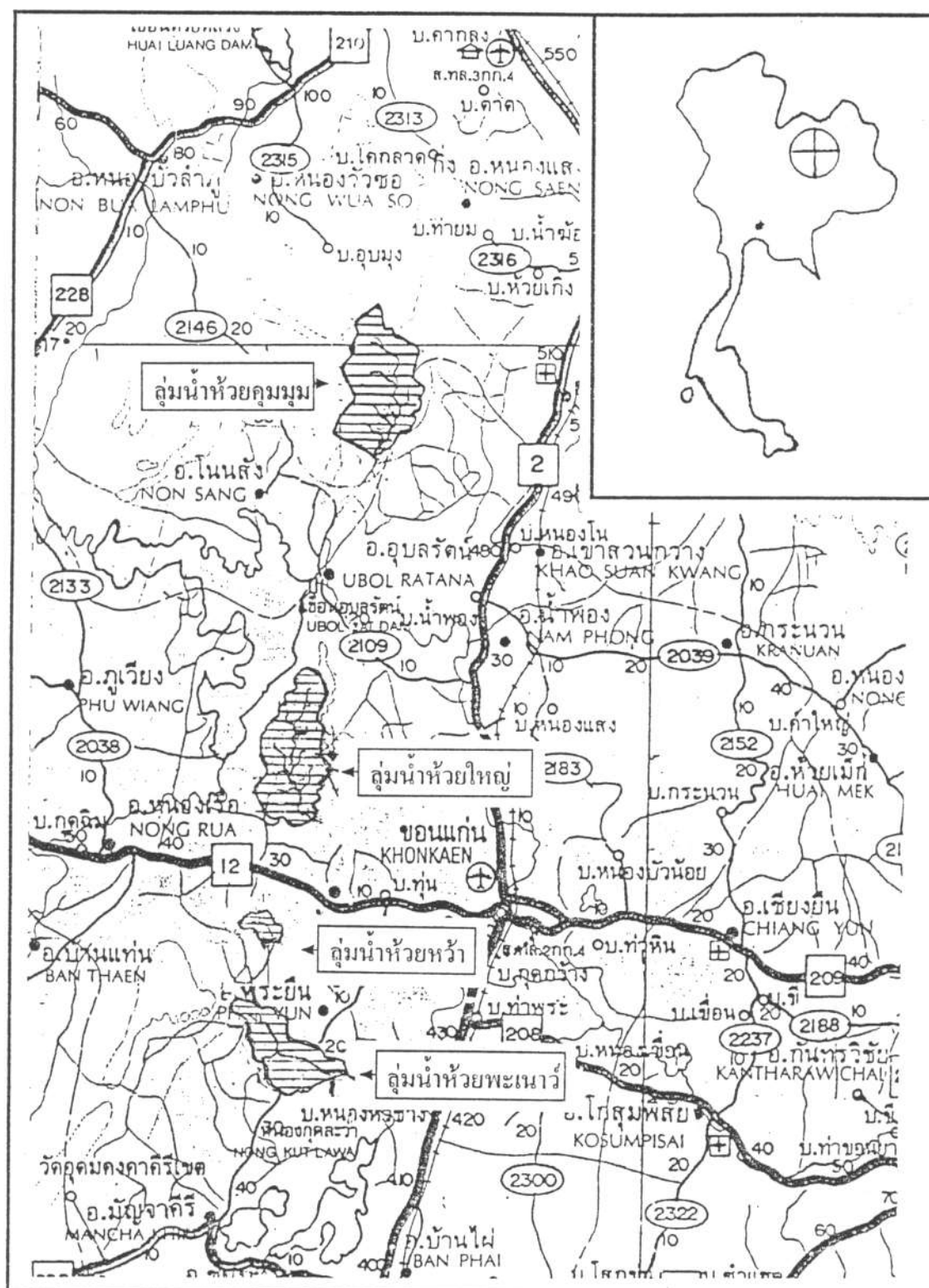
ลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม มีพื้นที่รับน้ำ 147.60 ตารางกิโลเมตร อยู่ในเขตที่มีปริมาณฝนตกเฉลี่ยประมาณ 1,100 มม. ต่อปี พื้นที่ลุ่มน้ำแบ่งออกเป็น 14 ลุ่มน้ำย่อยตามจำนวนฝ่ายท่อน้ำที่มีอยู่จริงในลุ่มน้ำ อยู่บนแผนที่หมายเลข 5542 I, 5542 IV, 5543 II และ 5543 III แผนที่ลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูมแสดงในรูปที่ 4.2 และสรุปข้อมูลลักษณะลุ่มน้ำแสดงในตารางที่ 4.1

4.2 ข้อมูลที่ใช้ศึกษา

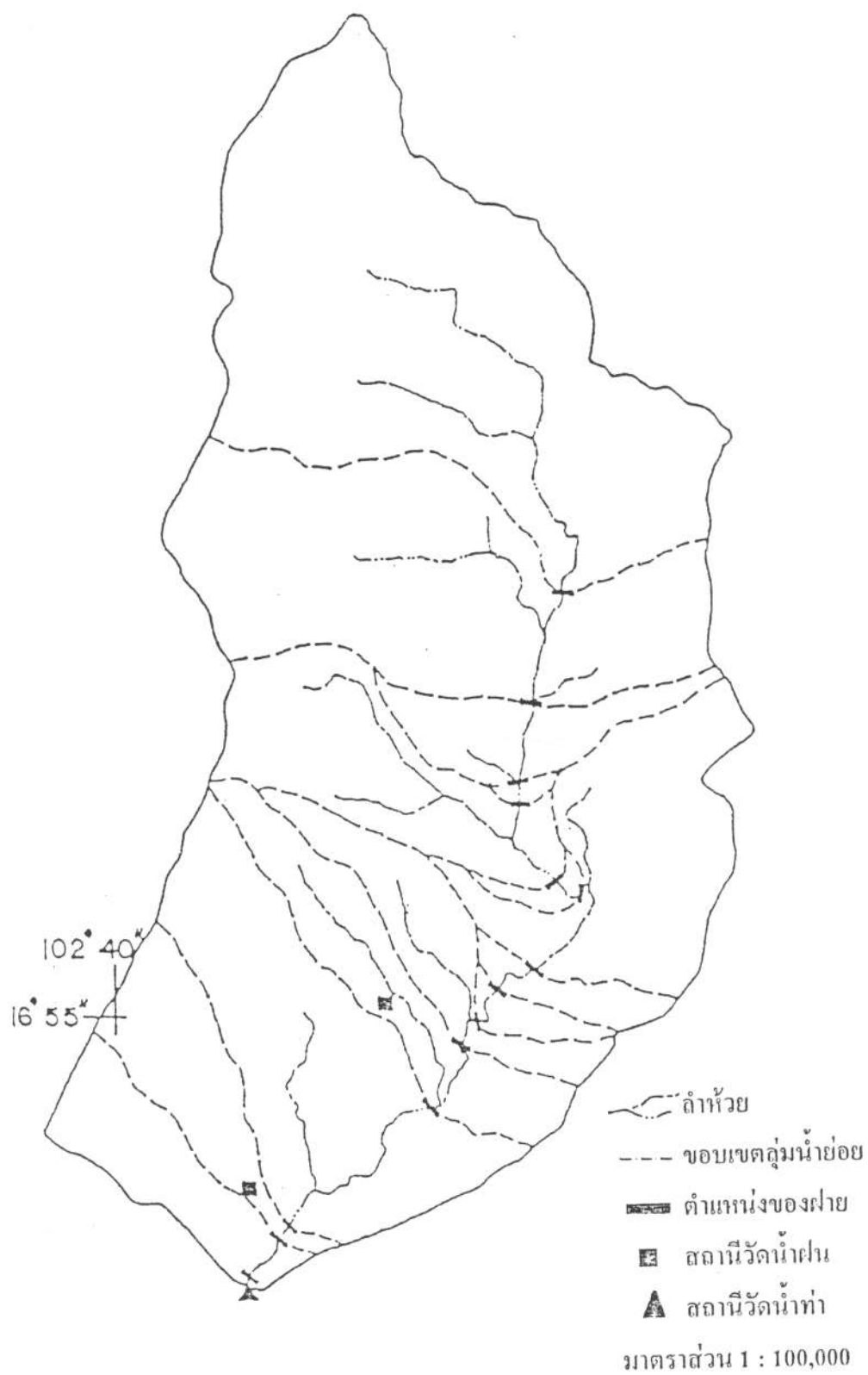
แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นใช้ช่วงเวลา (time increment) 1 วัน ข้อมูลที่ใช้ในแบบจำลองจึงเป็นข้อมูลรายวัน

4.2.1 แบบจำลองอุทกวิทยา HYMOST ใช้ข้อมูลในการศึกษาดังนี้

1. ข้อมูลน้ำฝนรายวัน (Daily rainfall) ข้อมูลน้ำฝนรายวันเป็นมิลลิเมตร ลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูมที่สถานีวัดน้ำฝนตั้งอยู่ภายในพื้นที่ของลุ่มน้ำ ที่หมู่บ้านท่าพญาณรงค์ ตำบลศรีสุข ตำราญ และหมู่บ้านหนองไหล ตำบลนาคำ อำเภอบุรบือ จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นเครื่องมือวัดน้ำฝนแบบอัตโนมัติ (automatic rain gauge)



รูปที่ 4.1 แผนที่แสดงที่ตั้งของกลุ่มน้ำที่ใช้ในการศึกษา



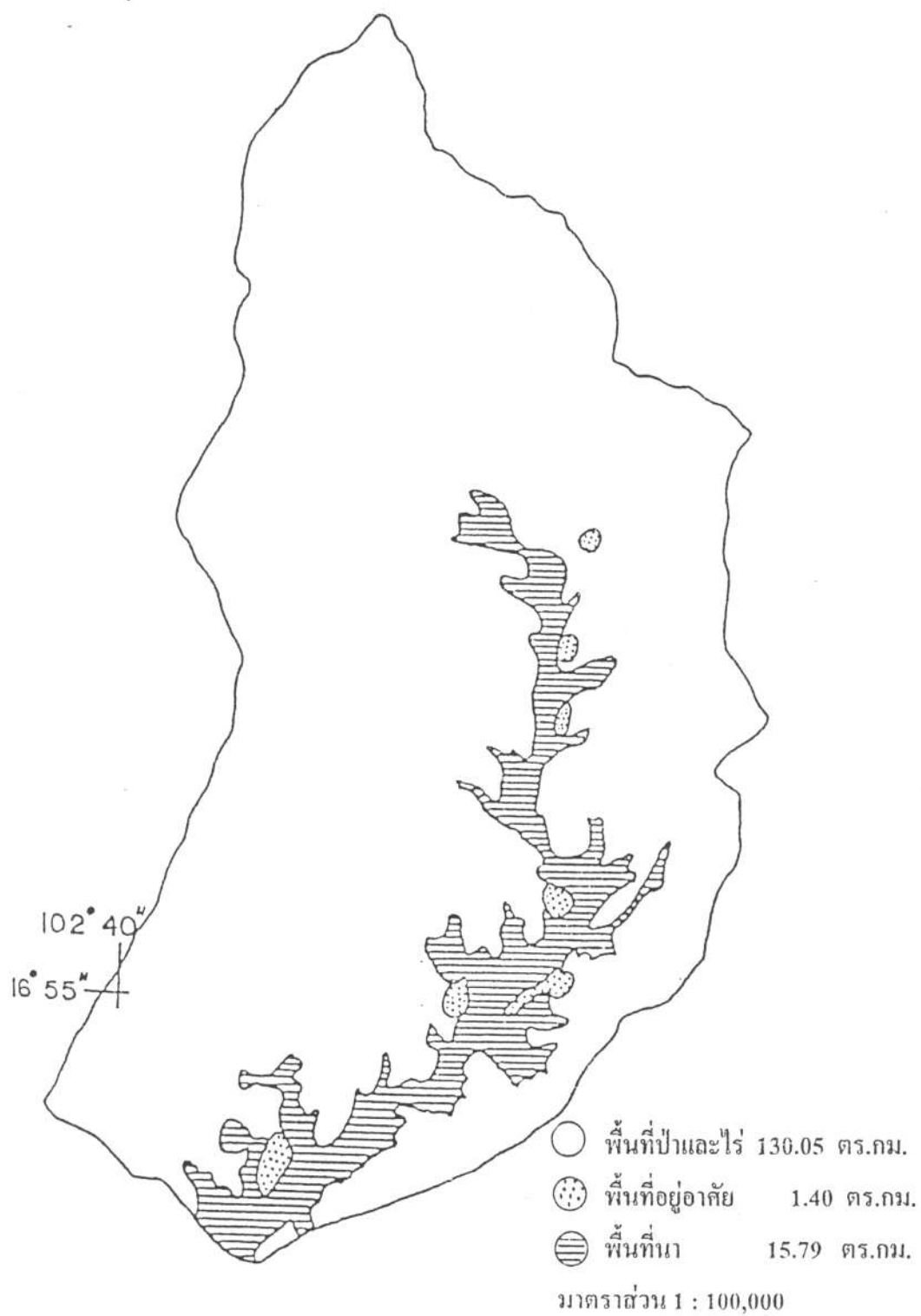
รูปที่ 4.2 แผนที่แสดงลุ่มน้ำย่อยห้วยคุ่มมูม

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม

ลุ่มน้ำย่อยที่ (ฝ่ายตัวที่)	พื้นที่รับน้ำ (ตร.กม.)	ความสูงสัน ฝาย (เมตร)	ความกว้าง ลำน้ำ (เมตร)	ความยาว ลำน้ำ (เมตร)	ความลาดชัน ของพื้นที่
1	41.60	1.5	10.0	4800.0	0.0021
2	27.61	1.5	12.0	2800.0	0.0023
3	4.96	2.0	14.0	1550.0	0.0023
4	0.31	1.5	14.0	400.0	0.0023
5	11.76	1.5	15.0	1800.0	0.0016
6	0.65	2.0	15.0	1000.0	0.0016
7	13.73	2.0	16.0	2400.0	0.0016
8	2.11	2.0	16.0	980.0	0.0016
9	1.00	1.0	16.0	1020.0	0.0014
10	5.91	1.0	16.0	650.0	0.0014
11	7.96	1.0	16.0	1480.0	0.0014
12	17.66	1.5	16.0	4250.0	0.0014
13	6.53	1.5	16.0	250.0	0.0014
14	5.81	3.0	16.0	800.0	0.0014

2. ข้อมูลการระเหยรายวัน (Daily evaporation) ข้อมูลการระเหยรายวันเป็น มิลลิเมตร โดยภาควัดการระเหยแบบ A (Class A pan) เนื่องจากพื้นที่ที่ศึกษา ไม่มีข้อมูลในส่วนนี้ จึงใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจอากาศอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ซึ่งตั้งอยู่เส้นรุ้งที่ 16 26' 00" เหนือ และ เส้นแวงที่ 102 50' 00" ตะวันออก

3. ข้อมูลการใช้ที่ดิน (Land use) การใช้ที่ดินจำแนกออกเป็น 4 ประเภท คือ พื้นที่ป่า (forest) พื้นที่การเกษตร (agriculture) พื้นที่โล่งเตียนและที่อยู่อาศัย (bare and/residence) และพื้นที่ที่เป็นน้ำ (water body) ข้อมูลส่วนนี้ได้จากภาพถ่ายทางอากาศมาตราส่วน 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร กระทรวงกลาโหม ปี 2527 ประกอบการพิจารณา ซึ่งทำให้การจำแนกการใช้ที่ดิน ได้ถูกต้องและละเอียดชัดเจนยิ่งขึ้น แผนที่การใช้ที่ดินของกลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูมแสดงในรูปที่ 4.3 และสรุปข้อมูลการใช้ที่ดินแสดงในตารางที่ 4.2



รูปที่ 4.3 แผนที่แสดงการใช้ที่ดินในกลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลการใช้ที่ดินในกลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม

ลุ่มน้ำย่อยที่ (ฝ่ายตัวที่)	พื้นที่ทำนา (ตร.กม.)	พื้นที่ป่า (ตร.กม.)	พื้นที่พืชไร่ (ตร.กม.)	พื้นที่อยู่อาศัย (ตร.กม.)	พื้นที่เป็นน้ำ (ตร.กม.)
1	0.00	41.6	0.00	0.26	0.05
2	2.80	19.07	0.00	0.09	0.03
3	0.90	3.95	0.00	0.08	0.02
4	0.18	0.14	0.00	0.00	0.01
5	0.85	10.91	0.00	0.00	0.03
6	0.30	0.28	0.00	0.07	0.02
7	1.87	11.86	0.00	0.17	0.04
8	0.55	1.39	0.00	0.17	0.02
9	0.53	0.34	0.00	0.13	0.02
10	1.28	4.48	0.00	0.14	0.01
11	0.96	7.00	0.00	0.00	0.02
12	3.65	13.77	0.00	0.25	0.07
13	0.61	5.91	0.00	0.04	0.01
14	1.31	4.50	0.00	0.00	0.01

4. ข้อมูลชนิดของดิน (Soil type) ชนิดของดินจำแนก โดยแผนที่ชนิดของดิน มาตราส่วน 1:100,000 ของกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์โดยแบบจำลองนี้จะจำแนกดินออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

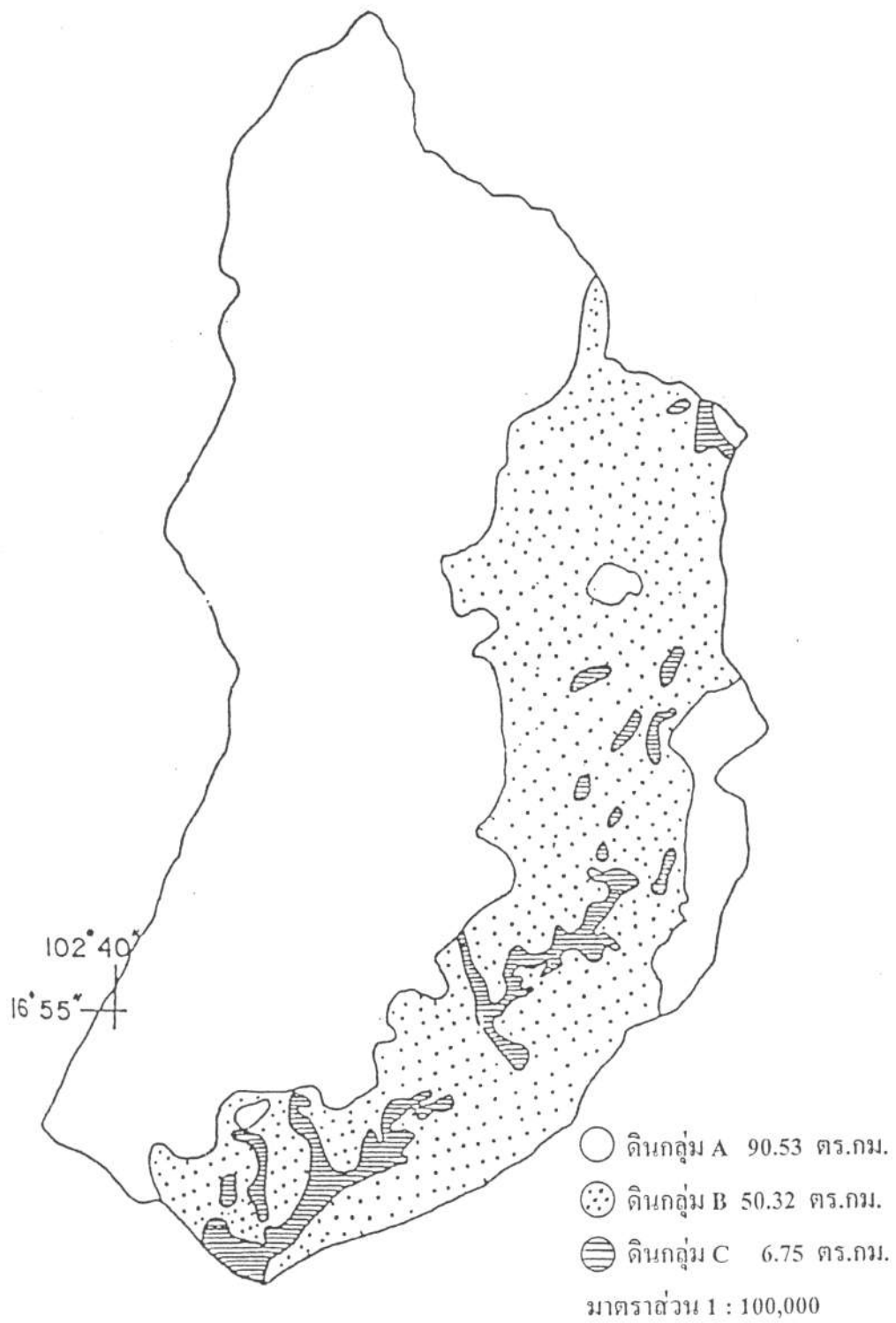
กลุ่ม A เป็นดินที่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้สูง เช่น ดินยโสธร (Yt) ดินน้ำพอง (Ng)

กลุ่ม B เป็นดินที่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้ปานกลาง เช่น ดินโคราช (Kt), ดินโพธิ์ชัย (Pp)

กลุ่ม C เป็นดินที่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้ค่อนข้างต่ำ เช่น ดินอุดร (Ud) ดินอุบล (Ub)

กลุ่ม D เป็นดินที่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้ต่ำ เช่น ดินพิมาย (Pm)

แผนที่แสดงชนิดของดินใน ลุ่มน้ำที่ศึกษา แสดงในรูปที่ 4.4 และสรุปข้อมูลการใช้ที่ดินแสดงในตารางที่ 4.3



รูปที่ 4.4 แผนที่แสดงชนิดของดินในกลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลชนิดของดินในกลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม

ลุ่มน้ำย่อยที่ (ฝายตัวที่)	ดินกลุ่ม A (ตร.กม.)	ดินกลุ่ม B (ตร.กม.)	ดินกลุ่ม C (ตร.กม.)	ดินกลุ่ม D (ตร.กม.)
1	31.38	10.58	0.36	0.00
2	16.34	2.69	0.13	0.00
3	1.99	1.91	0.13	0.00
4	0.00	0.41	0.00	0.00
5	9.88	1.03	0.00	0.00
6	0.06	0.29	0.00	0.00
7	4.95	6.77	0.31	0.00
8	0.13	1.43	0.00	0.00
9	0.00	0.47	0.00	0.00
10	3.42	1.20	0.00	0.00
11	4.58	1.42	0.00	0.00
12	9.59	4.43	0.00	0.00
13	5.11	0.79	0.05	0.00
14	3.10	1.16	0.24	0.00

5. ข้อมูลระดับความลึกของน้ำที่เหมาะสมในการปลูกข้าว (Water depth suitable)
ความลึกของน้ำที่เหมาะสมสำหรับข้าวอายุประมาณ 120 วัน ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้มีค่าเฉลี่ย
เท่ากับ 150 มม. เหนือพื้นนาตลอดฤดูเพาะปลูกข้าว

6. ข้อมูลสภาพน้ำท่ารายวันออกจากพื้นที่ลุ่มน้ำ (Daily runoff) ข้อมูลสภาพ
น้ำท่ารายวันเป็นล้านลูกบาศก์เมตร ลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูมมีสถานีวัดน้ำท่าไหลออกอยู่ที่หมู่บ้านหนอง
ไหล่ ตำบลนาคำ อำเภอบุบรัตน์ จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นจุดที่น้ำไหลผ่านฝายตัวสุดท้ายของกลุ่มน้ำ
ข้อมูลสภาพน้ำท่านี้ใช้ในการเทียบปรับหาค่าพารามิเตอร์ ที่ดีที่สุดของกลุ่มน้ำที่ศึกษา

4.2.2 แบบจำลองปริมาณฝนใช้การ

โดยทั่วไปฝนที่ตกบนพื้นที่เพาะปลูก จะไม่ได้เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ทั้งหมด จะเป็นประโยชน์เฉพาะปริมาณน้ำที่พืชสามารถใช้ได้ในเขตรากพืช (Available Moisture) หรือจะอยู่ในสภาพที่อุ้มน้ำเต็มที (Field Capacity) ไปจนถึงจุดเหี่ยวเฉาถาวร (Permanent Wilting Point) ซึ่งเป็นจุดที่พืชไม่สามารถดูดน้ำไปใช้ได้

ส่วนในกรณีข้าว ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์จะเป็นส่วนที่ขังอยู่ในแปลงนา ที่มีคันล้อมรอบในระดับ ที่ไม่เป็นอันตรายต่อต้นข้าว ซึ่งถ้าฝนตกลงในแปลงนามีปริมาณน้ำที่มากเกินไปกว่าความสามารถของคันนาจะเก็บกักไว้ได้ ก็จะไหลล้นคันนา กลายเป็นน้ำท่า (Runoff) บางส่วนก็จะรั่วซึมและระเหยไป (Losses)

ดังนั้น ปริมาณฝนใช้การสำหรับข้าวก็จะเป็นปริมาณฝนที่ตกลงมาขังอยู่ในแปลงนา และไม่สามารถกลายเป็น Runoff ได้

ส่วนการคำนวณหาปริมาณฝนใช้การ สามารถเขียนรายละเอียดการคำนวณได้ดังนี้ คือ

เมื่อ

STMIN = ระดับน้ำต่ำสุดในแปลงนา ก่อนการให้น้ำ ซึ่งถ้าระดับน้ำในแปลงนาต่ำถึงระดับนี้ ชาวนาก็จะให้น้ำในแปลงนา, มม.

STO = ระดับน้ำในแปลงนา หลังการให้น้ำ หรือระดับน้ำปกติ ที่ชาวนานิยมเก็บกักในแปลงนา, มม.

STMAX = ระดับน้ำสูงสุดในแปลงนาก่อนเกิด Runoff, มม.

สำหรับการคำนวณ

เมื่อ

Re = ปริมาณฝนใช้การวันปัจจุบัน, มม.

Rn = ปริมาณฝนที่ตกวันปัจจุบัน, มม.

STO = ความลึกหรือระดับน้ำในแปลงเริ่มต้น, มม.

STn = ระดับน้ำที่สิ้นสุดวันปัจจุบัน

ST(n-1) = ระดับน้ำที่สิ้นสุดวันก่อน

Am = ปริมาณความต้องการใช้น้ำ เพื่อกิจกรรมชลประทาน มม./วัน ในเดือน m

Kc = ค่าสัมประสิทธิ์ของพืช (Crop Coefficient)

Etp = ค่าศักยภาพการคายระเหย (Potential Evapotranspiration) ของเดือน m
 OR = ปริมาณน้ำในการเตรียมแปลง และปริมาณน้ำที่รั่วซึมในเดือนที่ m
 N = จำนวนวันในเดือน m

$$Am = (Kc * Etp + OR) / N \quad \dots\dots\dots(4.1)$$

จากรายละเอียดและสมการดังกล่าวสามารถแสดงขั้นตอนการคำนวณได้ดังนี้ คือ

ขั้นตอนการคำนวณ

ขั้นที่ 1 ให้ $ST(n-1) = STO \quad \dots\dots\dots(4.2)$

ขั้นที่ 2 จะได้ $STn = ST(n-1) + Rn - Am \quad \dots\dots\dots(4.3)$

ขั้นที่ 3 ถ้า $STn > STMAX$
 $Re = STMAX + AM - ST(n-1) \quad \dots\dots\dots(4.4)$

และ $ST(n-1) = STMAX \quad \dots\dots\dots(4.5)$

ไปคำนวณขั้นที่ 2

ขั้นที่ 4 ถ้า $STn < STMIN$
 $Re = Rn \quad \dots\dots\dots(4.6)$

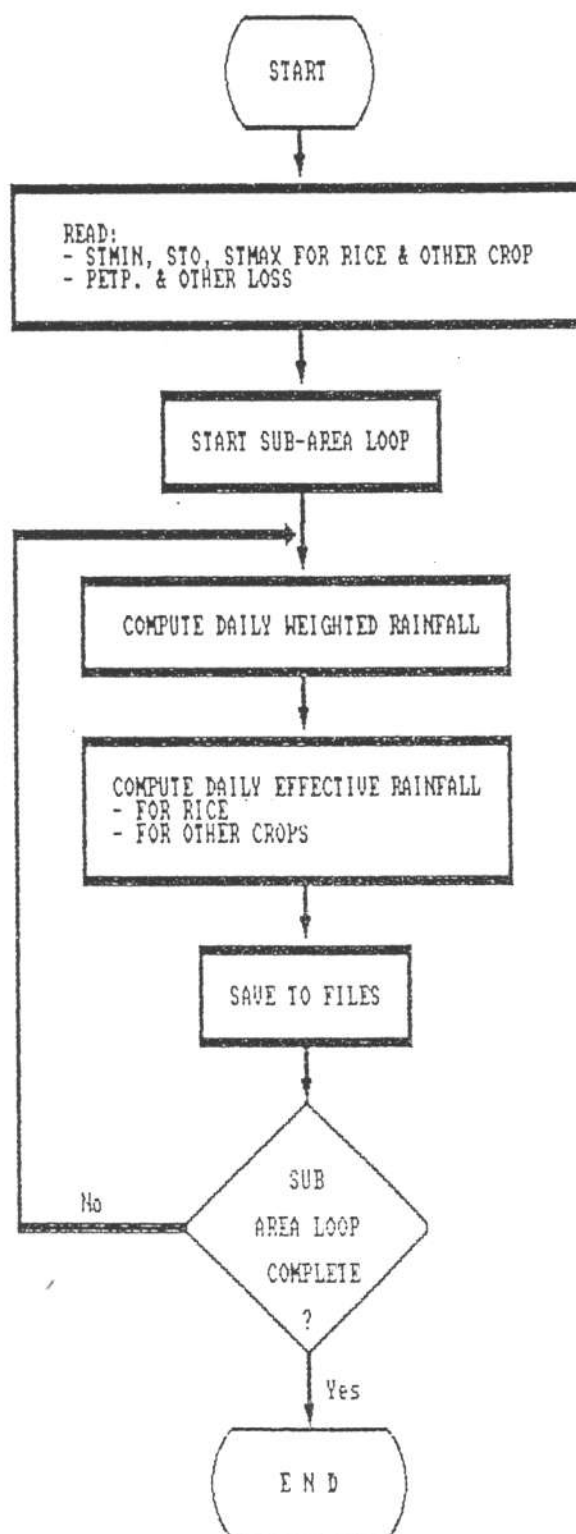
ไปคำนวณขั้นที่ 1

ขั้นที่ 5 ถ้า $STn < STMAX$
 $Re = Rn \quad \dots\dots\dots(4.7)$

และ $ST(n-1) = STn \quad \dots\dots\dots(4.8)$

ไปคำนวณขั้นที่ 2

จากการคำนวณตามขั้นตอนดังกล่าว จะได้ค่าปริมาณฝนใช้การซึ่งจะต้องคำนวณเข้าไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้ค่าปริมาณฝนใช้การตามจำนวนที่ต้องการ ซึ่งแผนงานของแบบจำลองฝนใช้การ แสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ฟังก์ชันของแบบจำลองปริมาณฝนใช้การ

ในการศึกษานี้ ข้อมูลที่นำมาใช้ในแบบจำลองฝนใช้การ มีดังนี้

1. ข้อมูลน้ำฝนรายวัน (Daily rainfall) เนื่องจากข้อมูลน้ำฝนของสถานีที่อยู่ในลุ่มน้ำไม่สมบูรณ์ จึงใช้ข้อมูลจากสถานีที่อยู่ใกล้เคียงที่สุด คือ ที่สถานีวัดน้ำฝน รหัส 1433 อ.อุบลรัตน์ จ.ขอนแก่น ซึ่งเป็นสถานีวัดน้ำฝนแบบอัตโนมัติ (Automatic rain gauge) ใช้ข้อมูลน้ำฝน ช่วงปี พ.ศ. 2533 ถึง ปี พ.ศ. 2535 มาคำนวณ

2. ระดับน้ำในแบบจำลอง ในการศึกษานี้ใช้ระดับน้ำในแบบจำลองดังนี้

ความจุสูงสุด (STMAX) 120 มิลลิเมตร

ความจุปานกลาง (STO) 90 มิลลิเมตร

ความต่ำสุด (STMIN) 45 มิลลิเมตร

3. ศักยภาพการคายระเหย (potential evapotranspiration) ใช้จังหวัดขอนแก่น ตามตารางที่ 3.5

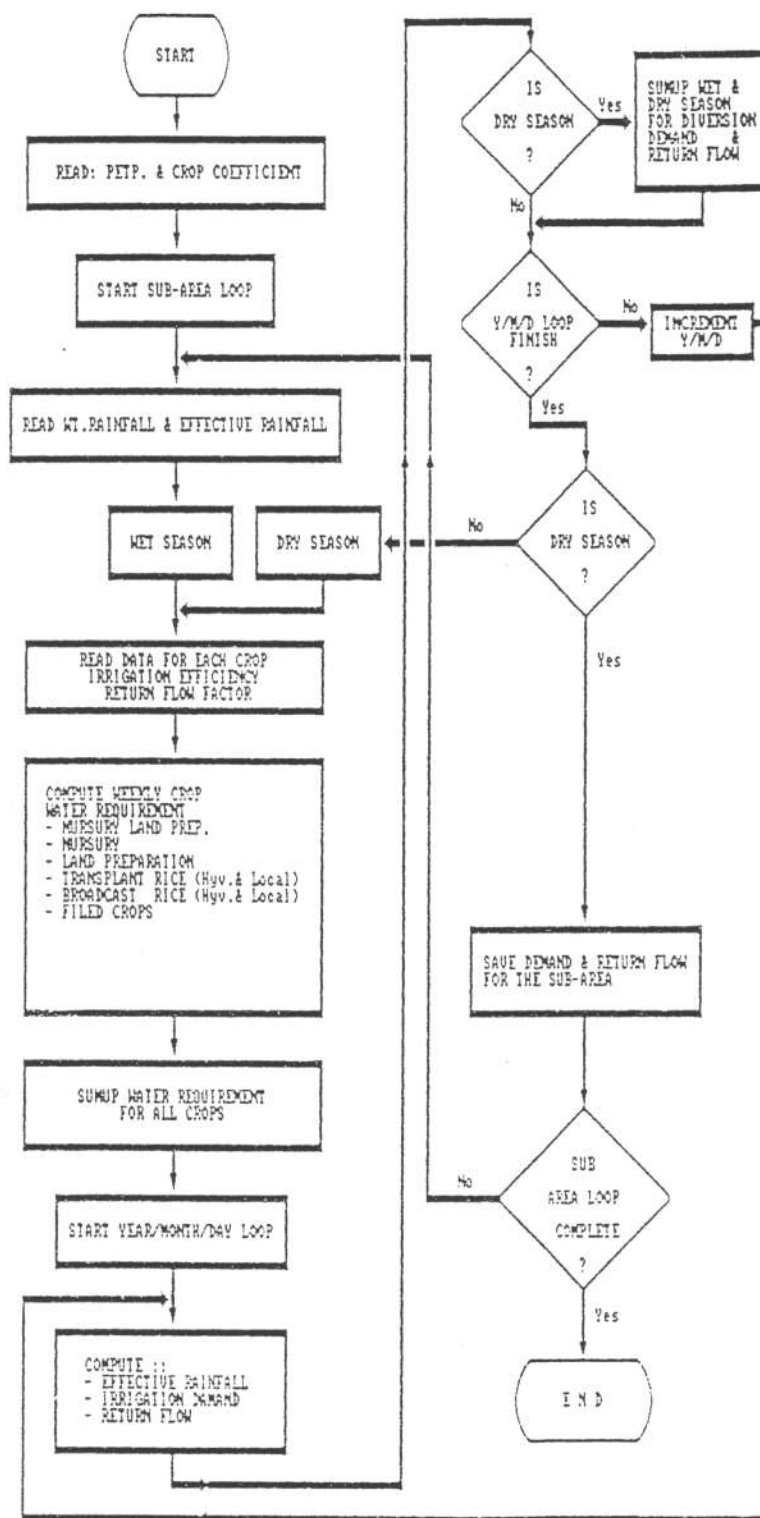
4.2.3 แบบจำลองความต้องการน้ำชลประทาน

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาในลุ่มน้ำขนาดเล็ก จึงพิจารณาเฉพาะความต้องการใช้น้ำเพื่อการชลประทาน ไม่ได้พิจารณาการใช้น้ำเพื่อวัตถุประสงค์อื่น การคำนวณความต้องการน้ำชลประทานสำหรับข้าว คำนวณจากแบบจำลองความต้องการน้ำชลประทาน ซึ่งใช้คำนวณหาความต้องการใช้น้ำชลประทาน และปริมาณน้ำไหลคืนของแต่ละลุ่มน้ำย่อย การคำนวณปริมาณน้ำไหลคืน คำนวณโดยใช้ค่า Return flow factor ดังได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.4 สำหรับผังงานแบบจำลองความต้องการน้ำชลประทาน แสดงในรูปที่ 4.6

ตารางที่ 4.4 แสดงค่า Return Flow Factor แต่ละเดือน

Return Flow Factor (%)											
เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
10	5	5	20	20	20	20	20	5	5	10	10

ที่มา : ผลอง (2531)



รูปที่ 4.6 ฟังงานของแบบจำลองความต้องการน้ำชลประทาน

เนื่องจากเป็นลุ่มน้ำขนาดเล็ก จึงพิจารณาจากการปลูกพืช เฉพาะฤดูฝน ซึ่งข้อมูลที่ต้องการใช้ มีดังนี้

- พื้นที่แต่ละลุ่มน้ำย่อย
- สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช
- ปฏิทินการปลูกพืช (วันที่เริ่ม และข้อมูลความต้องการของกิจกรรมการเพาะปลูกข้าว)
- ปริมาณน้ำที่ต้องใช้ในการเตรียมแปลง, มม./ไร่
- ระยะเวลาในการเตรียมแปลง, วัน./ไร่
- ปริมาณฝนใช้การ, มม./ไร่
- ประสิทธิภาพการชลประทาน, %
- อัตราการรั่วซึมบนแปลงเพาะปลูก, มม./วัน

การศึกษานี้ ข้อมูลที่นำมาใช้ในแบบจำลองความต้องการน้ำชลประทานมีดังนี้

1. สัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืช (Crop Coefficient) ใช้ตาม ตารางที่ 3.4
2. ศักยภาพการคายระเหย (Potential evapotranspiration) ใช้ตาม ตารางที่ 3.5

จังหวัดขอนแก่น

3. ปฏิทินการปลูกพืช (Cropping calendar) ใช้ตาม รูปที่ 4.7
4. ปริมาณน้ำใช้ในการเตรียมแปลง ใช้เท่ากับ 200 มิลลิเมตรต่อไร่
5. ระยะเวลาในการเตรียมแปลง ใช้เท่ากับ 2 สัปดาห์ต่อไร่
6. ปริมาณฝนใช้การ ได้จากผลลัพธ์จากการคำนวณจากแบบจำลองปริมาณฝน

ใช้การ

7. ประสิทธิภาพชลประทาน ฤดูฝนใช้ 45 เปอร์เซ็นต์

4.2.4 แบบจำลองลุ่มน้ำที่ประกอบด้วยฝายทดน้ำและพื้นที่เพาะปลูก

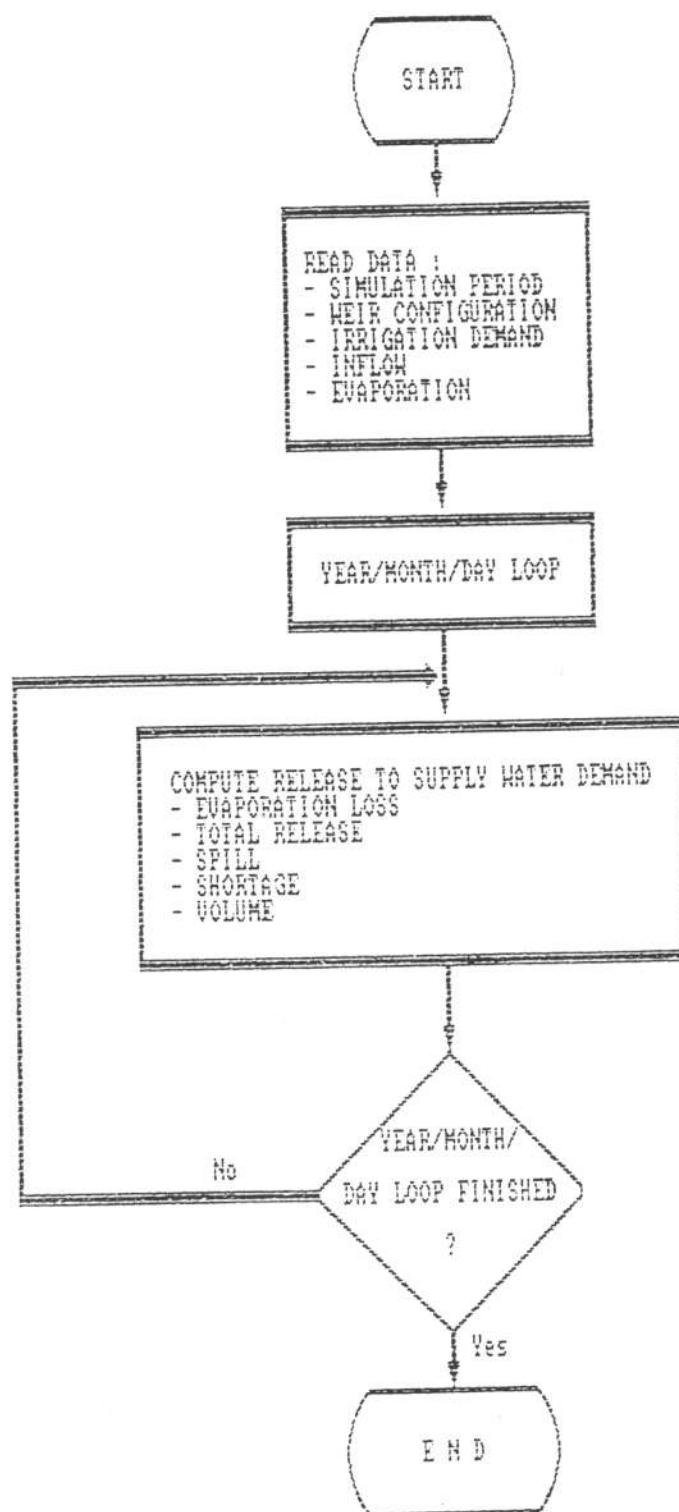
แบบจำลองลุ่มน้ำที่ประกอบด้วยฝายทดน้ำ และพื้นที่เพาะปลูก เป็นแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น เพื่อหาศักยภาพของลุ่มน้ำ และเพื่อหาสัดส่วนของพื้นที่ชลประทาน ต่อพื้นที่รับน้ำฝนของฝายในลุ่มน้ำขนาดเล็ก ซึ่งประกอบด้วยแบบจำลองย่อย จำนวน 4 แบบจำลอง คือ แบบจำลองฝนใช้การ แบบจำลองความต้องการน้ำชลประทาน แบบจำลองอุทกวิทยา (HYMOST) และแบบจำลองลุ่มน้ำ โดยแบบจำลองทั้ง 4 มี ความสัมพันธ์กัน ดังนี้

- แบบจำลองฝนใช้การ คำนวณปริมาณฝนที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ เป็นรายวัน เพื่อเป็นข้อมูลป้อนให้กับแบบจำลองความต้องการน้ำชลประทาน

- แบบจำลองความต้องการน้ำชลประทาน คำนวณความต้องการใช้น้ำของพืชตลอดฤดูกาลเพาะปลูก เพื่อคำนวณปริมาณน้ำที่ต้องการส่งให้แก่แปลงเพาะปลูกเป็นรายวัน พร้อมทั้งคำนวณปริมาณน้ำไหลคืน

- แบบจำลองอุทกวิทยา (HYMOST) เป็นแบบจำลองที่ใช้คำนวณปริมาณน้ำจากข้อมูลน้ำฝน สามารถคำนวณปริมาณน้ำที่ไหลผ่านฝายทดน้ำแต่ละตัว เพื่อเป็นข้อมูลป้อนให้แก่แบบจำลองลุ่มน้ำ

- แบบจำลองลุ่มน้ำ จะสามารถกำหนดขนาดพื้นที่เพาะปลูกที่เหมาะสมสำหรับฝายทดน้ำแต่ละตัว ตามชนิดของพืชที่ปลูก และทำการเปรียบเทียบช่วงเวลาพืชไม่เกิดการขาดน้ำตลอดฤดูกาลเพาะปลูก หรือยอมให้ขาดน้ำไม่เกิน 1 ปี จากข้อมูล 3 ปี ตลอดฤดูกาลเพาะปลูก ซึ่งผลงานของแบบจำลองระบบลุ่มน้ำ แสดงในรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 ฟังงานแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่รับน้ำฝน กับพื้นที่เพาะปลูก

การศึกษานี้ใช้ข้อมูล ดังนี้

1. ปริมาณฝนใช้การ ได้จากการคำนวณจากแบบจำลองฝนใช้การ
2. ความต้องการน้ำชลประทาน ได้จากการคำนวณจากแบบจำลองความต้องการน้ำชลประทาน
3. ปริมาณน้ำจากพื้นที่รับน้ำ (Inflow หรือ Side flow) ได้จากการคำนวณจากแบบจำลองอุทกภัยวิทยา HYMOST
4. ข้อมูลการระเหยรายเดือนเฉลี่ย ใช้ข้อมูลจากสถานีตรวจอากาศ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น แสดงในตารางที่ 4.5
5. ข้อมูลทางกายภาพของฝ่ายท่อน้ำ ได้แก่ ความจุน้ำและพื้นที่ผิวน้ำ แสดงในตารางที่ 4.6 ข้อมูลโค้งระดับ - ความจุและโค้งระดับ - พื้นที่ผิวน้ำ แสดงในรูปที่ 4.9 ถึงรูปที่ 4.12

ตารางที่ 4.5 อัตราการระเหยรายเดือน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

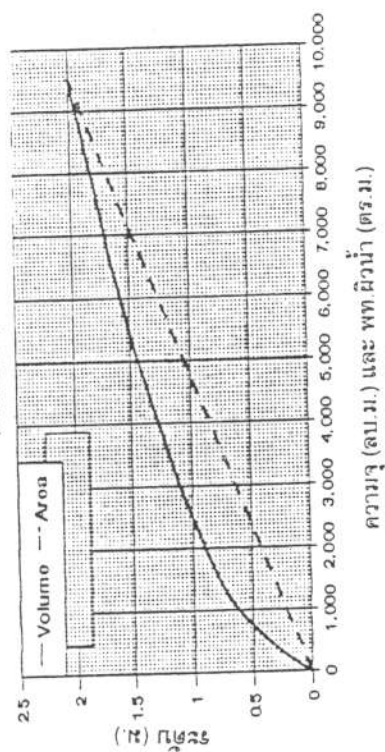
เดือน	อัตราการระเหย (มม.)
เมษายน	216.6
พฤษภาคม	196.5
มิถุนายน	171.4
กรกฎาคม	165.5
สิงหาคม	150.0
กันยายน	137.0
ตุลาคม	152.3
พฤศจิกายน	151.0
ธันวาคม	152.4
มกราคม	154.2
กุมภาพันธ์	161.4
มีนาคม	211.7

ที่มา : สถิติเฉลี่ยรายเดือน (2504 - 2533) กรมอุตุนิยมวิทยา

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลความจุ้น้ำ และพื้นที่ผิวหน้าของฝายทดน้ำ

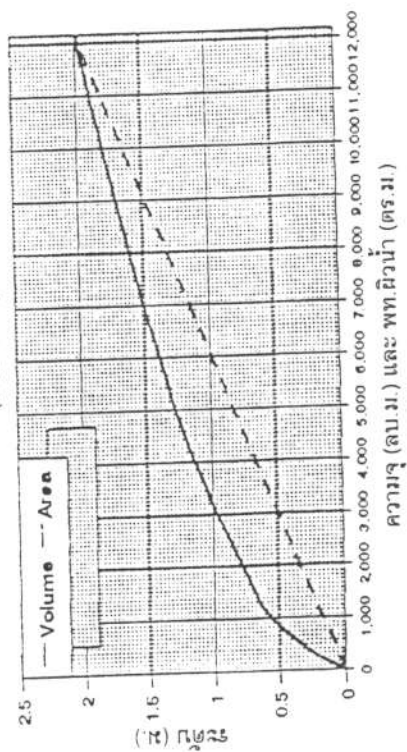
ลุ่มน้ำย่อยที่ (ฝายตัวที่)	ความจุ้น้ำ (ลบ.ม.)	พื้นที่ผิวหน้า (ตร.ม.)
1	5,360	7,140
2	5,870	7,830
3	12,170	12,170
4	6,780	5,600
5	10,550	14,060
6	27,000	15,000
7	20,000	20,000
8	27,970	15,680
9	5,710	11,430
10	9,930	10,400
11	5,710	11,430
12	12,860	17,140
13	3,700	4,000
14	26,370	12,800

ห้วยขุนแก้ว
โค้งความจุ - พท.ผิวน้ำ - ระดับ
(ฝ่ายตัวที่ 1)



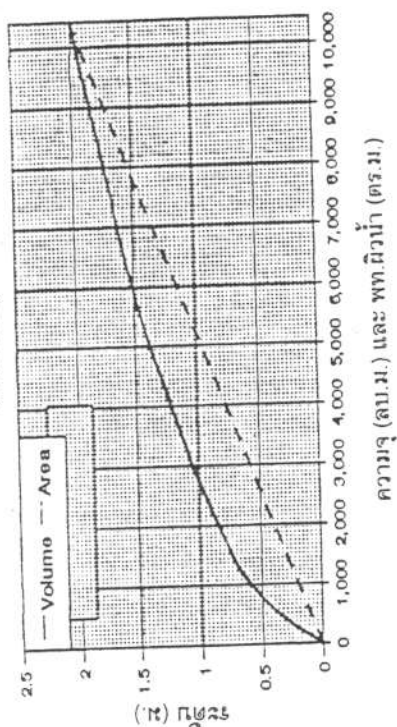
ความจุ (ลบ.ม.) และ พท.ผิวน้ำ (ตร.ม.)

ห้วยขุนแก้ว
โค้งความจุ - พท.ผิวน้ำ - ระดับ
(ฝ่ายตัวที่ 3)



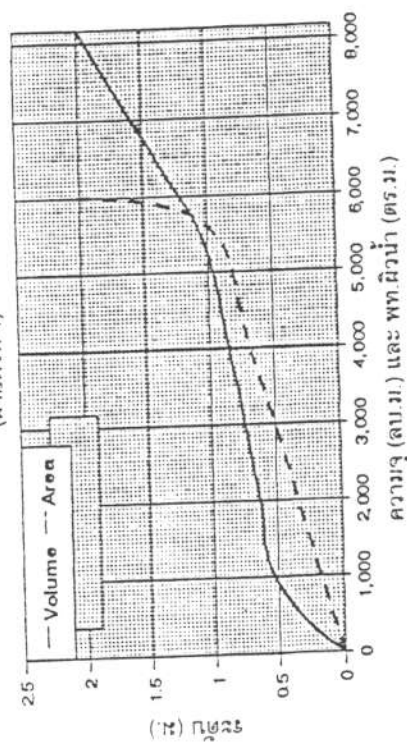
ความจุ (ลบ.ม.) และ พท.ผิวน้ำ (ตร.ม.)

ห้วยขุนแก้ว
โค้งความจุ - พท.ผิวน้ำ - ระดับ
(ฝ่ายตัวที่ 2)



ความจุ (ลบ.ม.) และ พท.ผิวน้ำ (ตร.ม.)

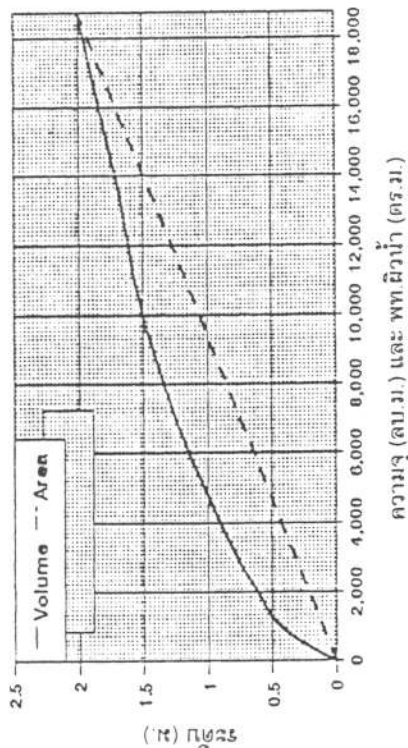
ห้วยขุนแก้ว
โค้งความจุ - พท.ผิวน้ำ - ระดับ
(ฝ่ายตัวที่ 4)



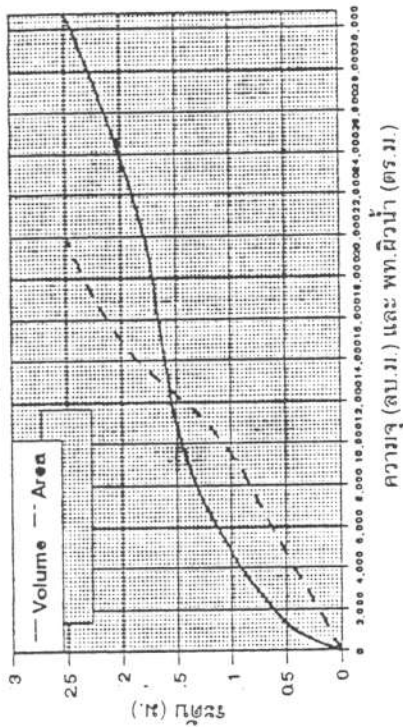
ความจุ (ลบ.ม.) และ พท.ผิวน้ำ (ตร.ม.)

รูปที่ 4.2 แสดงโค้งระดับ - ความจุ - พื้นที่ผิวของฝายทดน้ำที่ 1-4

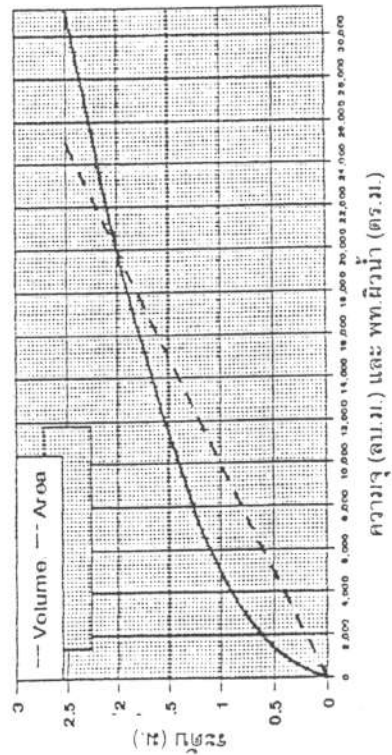
หน่วยคูณ
โค้งความจุ - พหุคูณน้ำ - ระดับ
(ฝ่ายตัวที่ 5)



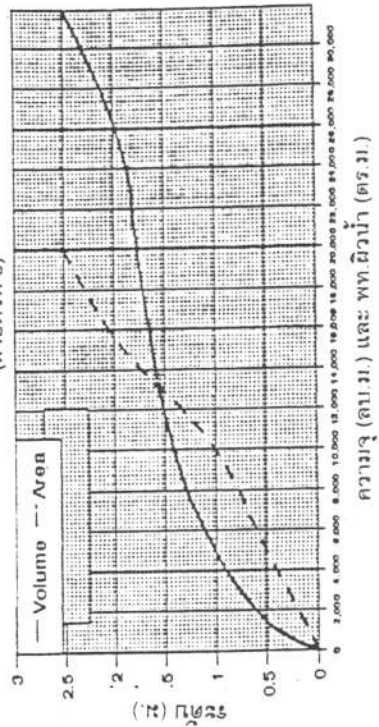
หน่วยคูณ
โค้งความจุ - พหุคูณน้ำ - ระดับ
(ฝ่ายตัวที่ 6)



หน่วยคูณ
โค้งความจุ - พหุคูณน้ำ - ระดับ
(ฝ่ายตัวที่ 7)

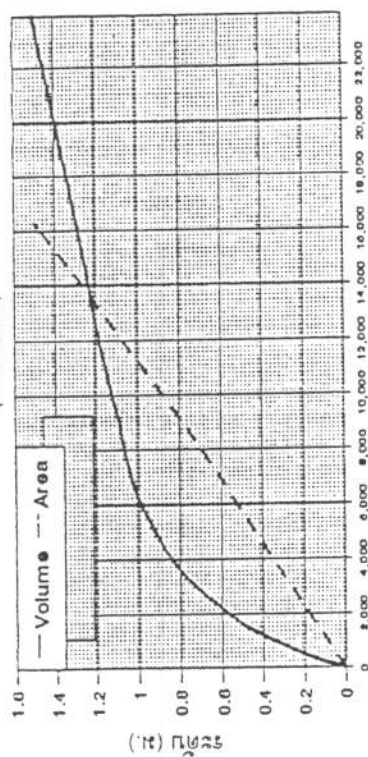


หน่วยคูณ
โค้งความจุ - พหุคูณน้ำ - ระดับ
(ฝ่ายตัวที่ 8)



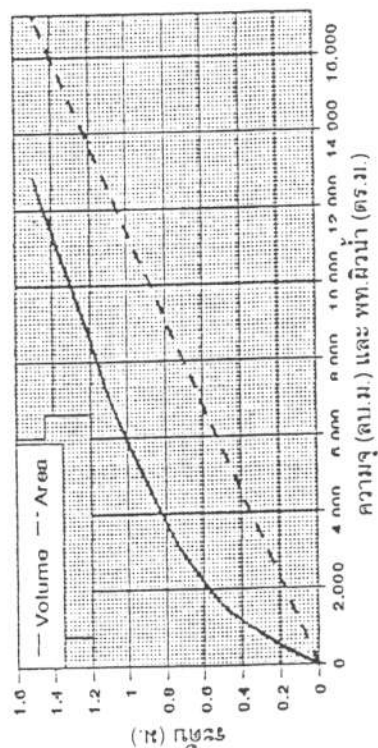
รูปที่ 4.10 แสดงโค้งระดับ - ความจุ - พื้นที่ของฝ่ายหน้า 1-4

หน่วยรวม
โค้งความจุ - พหุนาม - ระดับ
(ฝ่ายตัวที่ 9)



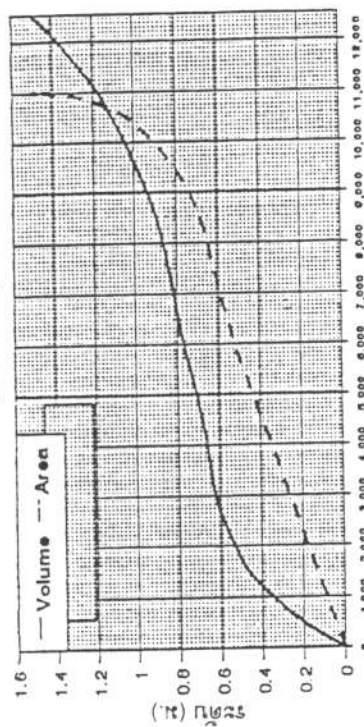
ความจุ (ลบ.ม.) และ พหุนาม (ตร.ม.)

หน่วยรวม
โค้งความจุ - พหุนาม - ระดับ
(ฝ่ายตัวที่ 11)



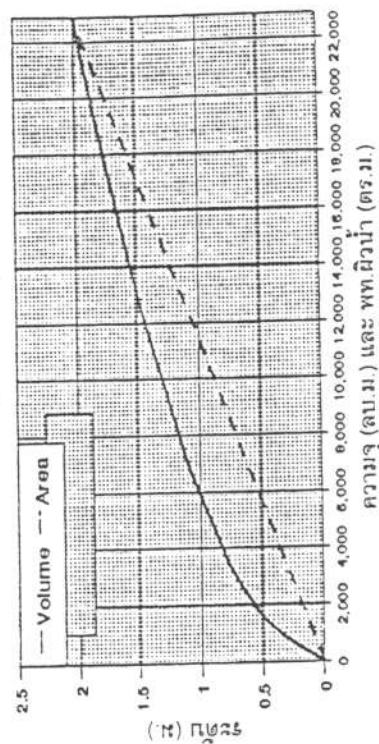
รูปที่ 4.11 แสดงโค้งระดับ - ความจุ - พื้นที่ผิวของฝายตัวที่ 9-12

หน่วยรวม
โค้งความจุ - พหุนาม - ระดับ
(ฝ่ายตัวที่ 10)



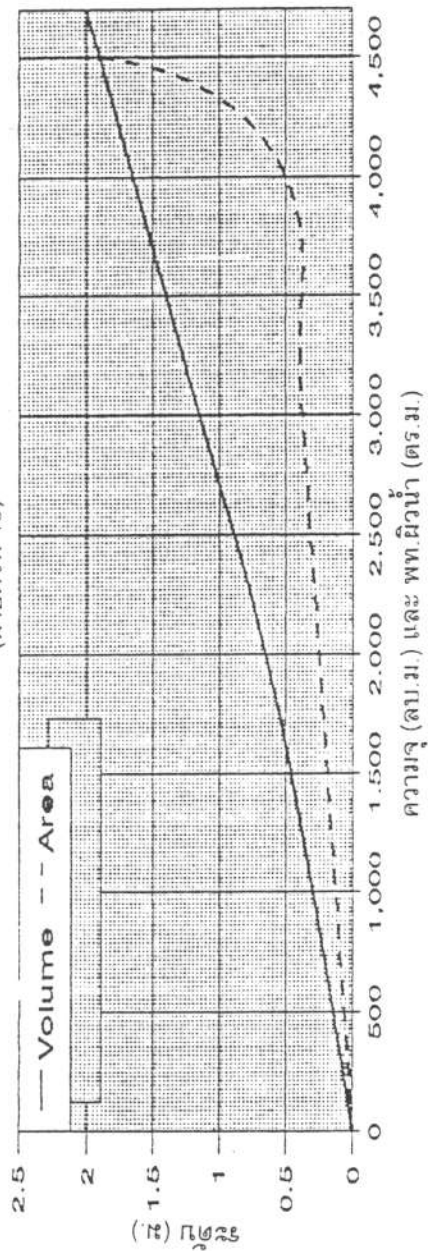
ความจุ (ลบ.ม.) และ พหุนาม (ตร.ม.)

หน่วยรวม
โค้งความจุ - พหุนาม - ระดับ
(ฝ่ายตัวที่ 12)

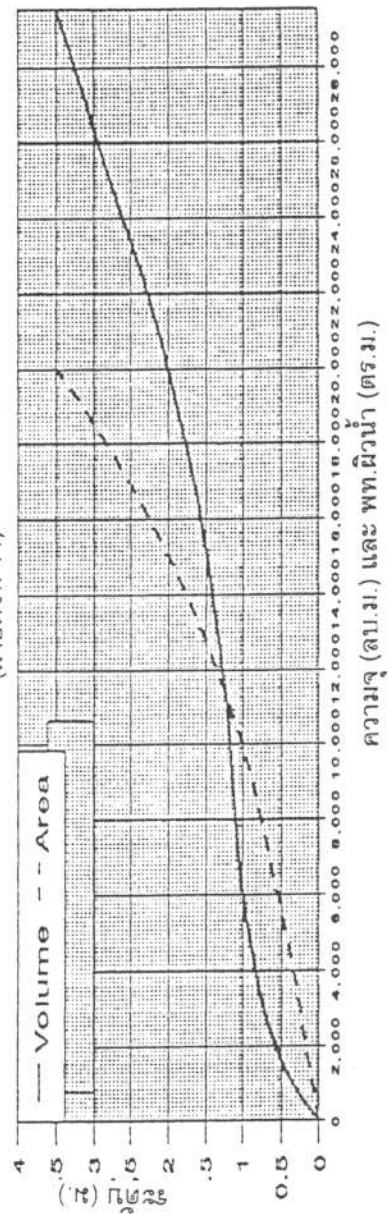


ความจุ (ลบ.ม.) และ พหุนาม (ตร.ม.)

ห้วยคูมุ่ม
โค้งความจุ - พท.ผิวน้ำ - ระดับ
(ฝ่ายตัวที่ 13)



ห้วยคูมุ่ม
โค้งความจุ - พท.ผิวน้ำ - ระดับ
(ฝ่ายตัวที่ 14)



รูปที่ 4.12 แสดงโค้งระดับ - ความจุ - พื้นที่ผิวของฝ่ายทดน้ำที่ 13-14

4.3 การหาพื้นที่เพาะปลูกที่เหมาะสมของฝายทดน้ำในกลุ่มน้ำขนาดเล็ก

พื้นที่เพาะปลูกของฝายทดน้ำในกลุ่มน้ำขนาดเล็ก คือพื้นที่ชลประทานที่มีขนาดเหมาะสมกับปริมาณน้ำที่มีอยู่ และสามารถผันให้แก่พื้นที่ชลประทานได้เพียงพอกับความต้องการใช้น้ำตลอดฤดูการเพาะปลูก โดยยอมให้มีการขาดน้ำได้บ้างตามกฎเกณฑ์ที่กำหนด สำหรับพื้นที่เพาะปลูกที่เหมาะสมสำหรับฝายแต่ละตัวนั้น ได้มีหน่วยงานทำการศึกษารวบรวมข้อมูล ดังนี้

บทเรียนจากฝาย มข.-นิวซีแลนด์ การประเมินผลโครงการแหล่งน้ำขนาดเล็ก มหาวิทยาลัยขอนแก่น-นิวซีแลนด์ (2529) ได้ทำการประเมินผลประโยชน์ ที่ได้รับจากการก่อสร้างโครงการแหล่งน้ำขนาดเล็ก (ฝาย มข.-นิวซีแลนด์) ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณ 50 ตัว สรุปว่าฝายตัวหนึ่งๆ สามารถครอบคลุมพื้นที่ชลประทานได้ โดยเฉลี่ย 400 ไร่

กรมชลประทาน (2535) ได้สรุปผลการดำเนินงานของโครงการชลประทานขนาดเล็ก ที่ได้ก่อสร้างตั้งแต่ ปี 2520 ถึงปี 2534 ดังนี้

1. สรุปจำนวนโครงการและจำนวนพื้นที่ชลประทาน จำแนกตามสำนักงานชลประทาน ซึ่งในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แยกออกเป็น 3 สำนักงาน คือ สำนักงานชลประทานที่ 4 ประกอบด้วย จังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม เลย อุดรธานี และหนองคาย สำนักงานชลประทานที่ 5 ประกอบด้วย จังหวัดอุบลราชธานี ยโสธร ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ มุกดาหาร สกลนคร และนครพนม และสำนักงานชลประทานที่ 6 ประกอบด้วย จังหวัดนครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ และชัยภูมิ ข้อมูลต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 4.7

2. สรุปจำนวนโครงการและจำนวนพื้นที่ชลประทานจำแนกตามลุ่มน้ำ โดยการแบ่งพื้นที่โครงการ ในเขตสำนักงานออกเป็น 3 ลุ่มน้ำ คือ ลุ่มน้ำโขง ลุ่มน้ำชี และลุ่มน้ำมูล ดังแสดงในตารางที่ 4.8

3. สรุปจำนวนโครงการ จำนวนพื้นที่ชลประทานและปริมาณฝนเฉลี่ยจำแนกตามจังหวัด เป็นการรวบรวมรายละเอียดของโครงการชลประทานขนาดเล็ก ที่ได้ดำเนินการก่อสร้างเสร็จแล้ว โดยแยกเป็นรายจังหวัด ดังแสดงในตารางที่ 4.9

จากการศึกษาสรุปได้ว่า พื้นที่ชลประทานที่เหมาะสมสำหรับฝายทดน้ำในกลุ่มน้ำขนาดเล็ก มีพื้นที่ประมาณ 400 ไร่ ต่อฝาย 1 ตัว

ตารางที่ 4.7 สรุปจำนวนโครงการและพื้นที่รับประโยชน์จำแนกตามสำนักงานชลประทาน

สำนักงานชลประทาน	จำนวนโครงการ	พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)	พื้นที่รับประโยชน์ต่อโครงการ
สำนักงานชลประทานที่ 4 ขอนแก่น	1,005	410,754	408.7
สำนักงานชลประทานที่ 5 อุบลราชธานี	998	486,114	487.1
สำนักงานชลประทานที่ 6 นครราชสีมา	1,329	786,056	591.5

ที่มา : กรมชลประทาน (2535)

ตารางที่ 4.8 สรุปจำนวนโครงการ และพื้นที่รับประโยชน์ จำแนกตามลุ่มน้ำ

สำนักงาน/ลุ่มน้ำ	จำนวนโครงการ	พื้นที่รับประโยชน์ (ไร่)	พื้นที่รับประโยชน์ต่อโครงการ
สำนักงานชลประทานที่ 4 ขอนแก่น			
ลุ่มน้ำโขง	350	163,967	468.50
ลุ่มน้ำชี	473	190,167	402.0
ลุ่มน้ำมูล	182	56,620	311.1
สำนักงานชลประทานที่ 5 อุบลราชธานี			
ลุ่มน้ำโขง	352	258,445	724.2
ลุ่มน้ำชี	333	126,405	379.6
ลุ่มน้ำมูล	313	101,264	323.5
สำนักงานชลประทานที่ 6 นครราชสีมา			
ลุ่มน้ำชี	269	152,755	567.9
ลุ่มน้ำมูล	1,060	633,301	597.5

ที่มา : กรมชลประทาน (2535)

ตารางที่ 4.9 สรุปจำนวนโครงการ พื้นที่รับประโยชน์และปริมาณฝนเฉลี่ยเป็นรายจังหวัด

ลำดับ ที่	จังหวัด	จำนวน โครงการ	พื้นที่รับ ประโยชน์ (ไร่)	พื้นที่ชล ประทานต่อ โครงการ	ปริมาณ เฉลี่ย มม./ปี
1	สำนักงานชลประทานที่ 4 ขอนแก่น	336	118,148	351.6	1,098.9
2		217	79,128	364.6	1,153.1
3		121	71,127	587.8	1,201.5
4		211	93,001	440.8	1,247.8
5		120	49,350	411.3	1,699.0
6	สำนักงานชลประทานที่ 5 กาฬสินธุ์	154	53,623	348.2	1,294.5
7		211	69,072	327.4	1,330.7
8		67	31,355	468.0	1,414.2
9		142	50,551	356.0	1,428.9
10		141	160,252	1,136.5	1,440.4
11		165	64,763	392.5	1,525.1
12		118	56,225	476.5	1,899.3
13	สำนักงานชลประทานที่ 6 นครราชสีมา	405	252,764	624.5	1,071.2
14		244	141,215	578.8	1,075.8
15		227	111,033	489.1	1,233.1
16		252	149,807	594.5	1,239.8
17		201	131,237	652.9	1,289.3

ที่มา : กรมชลประทาน (2535)

4.4 ขั้นตอนการคำนวณของแบบจำลอง

1. คำนวณปริมาณน้ำในกลุ่มน้ำ แล้วทำการเปรียบเทียบผลที่ได้จากแบบจำลองอุทกวิทยา กับปริมาณน้ำที่ได้จากการวัด เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ชุดที่ดีที่สุด แล้วทำการคำนวณปริมาณน้ำหน้าฝายแต่ละตัว

2. คำนวณปริมาณฝนใช้การ เพื่อหาปริมาณน้ำที่พืชสามารถนำไปใช้ได้

3. คำนวณความต้องการน้ำชลประทาน ตามขนาดพื้นที่ และชนิดพืชที่ปลูก

4. เปรียบเทียบปริมาณน้ำที่นำไปใช้ได้ กับความต้องการน้ำชลประทาน เพื่อหาพื้นที่ชลประทานที่เหมาะสม โดยยอมให้มีการขาดน้ำได้ ตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งขั้นตอนหลักของการคำนวณของแบบจำลอง แสดงในรูปที่ 4.13

4.5 ข้อมูลกลุ่มน้ำที่ใช้พัฒนาแบบจำลอง

ได้จัดแบ่งกลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม ออกเป็นกลุ่มน้ำย่อยตามจำนวนฝายทดน้ำ ที่พิจารณาจะก่อสร้างเพิ่มเติมจากเดิมที่มีอยู่จริงในกลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม จำนวน 14 ฝาย เพื่อหาจำนวนฝายที่เหมาะสมโดยนำข้อมูลของกลุ่มน้ำย่อยไปทดสอบกับแบบจำลอง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. หาขนาดของพื้นที่ชลประทานของฝายทดน้ำในกลุ่มน้ำขนาดเล็ก

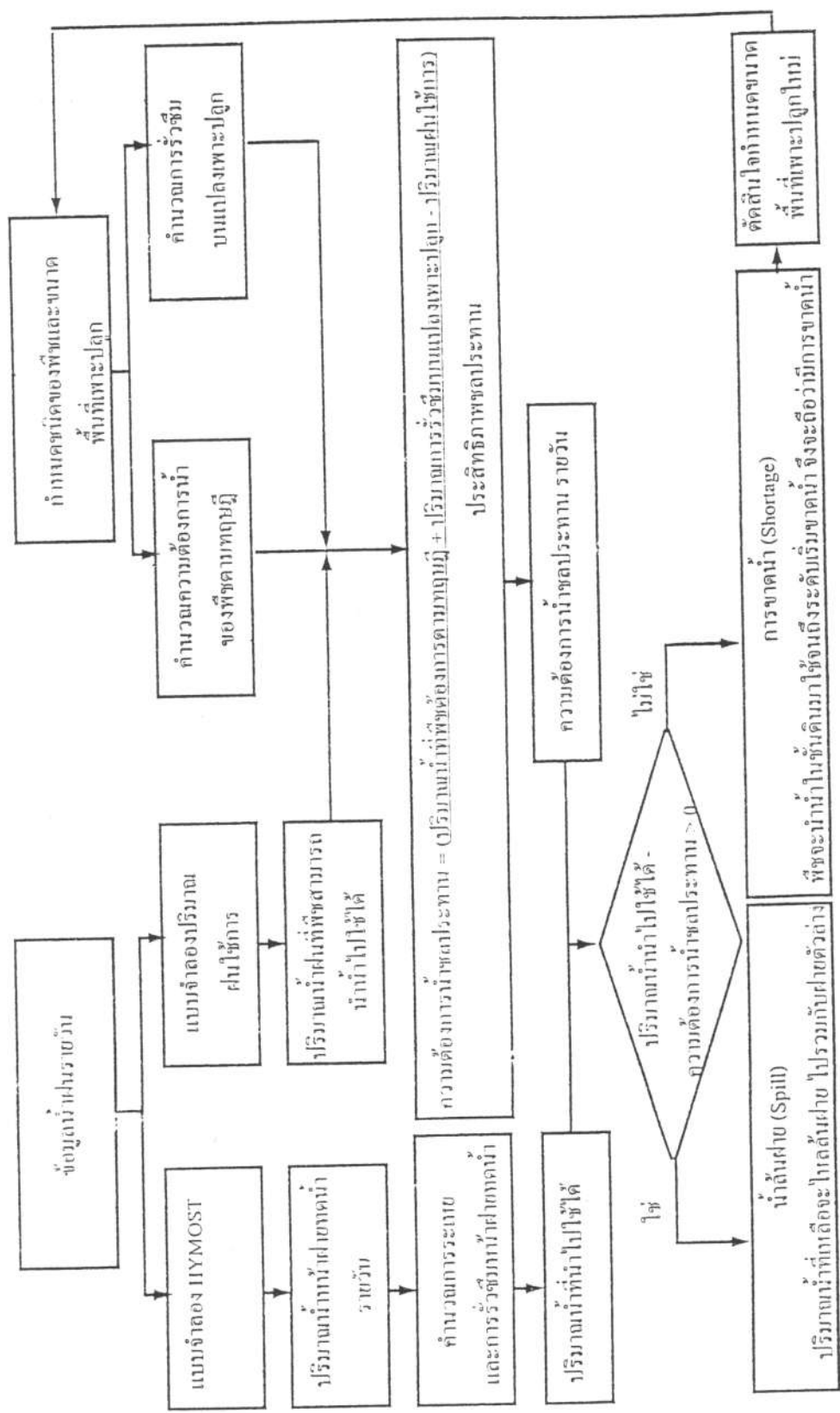
2. กำหนดตำแหน่งฝายในลำห้วยคุ่มมูมใหม่ ให้ฝายแต่ละตัวมีขนาดใกล้เคียงกัน แล้วทำการแบ่งเป็นกลุ่มน้ำย่อย และทำการจำแนกลักษณะทั่วไปของกลุ่มน้ำ การใช้ที่ดิน และชนิดดิน เสร็จแล้วทำการคำนวณปริมาณน้ำผ่านฝายแต่ละตัวโดยแบบจำลองอุทกวิทยา ผลที่ได้ป้อนเข้าแบบจำลองกลุ่มน้ำเพื่อหาพื้นที่ชลประทานที่เหมาะสม โดยยอมให้มีการขาดน้ำอยู่ในเกณฑ์กำหนด หากมีการขาดน้ำน้อยเกินไปก็เพิ่มจำนวนฝายขึ้นอีก หากมีการขาดน้ำมากเกินไปก็ลดจำนวนฝายลง จากการศึกษาครั้งนี้มีฝายที่เหมาะสม 25 ตัว โดยแบ่งเป็น 25 กลุ่มน้ำย่อย ดังแสดงในรูปที่ 4.14

3. ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มน้ำ กรณีสร้างฝาย 25 ตัว แสดงในตารางที่ 4.10

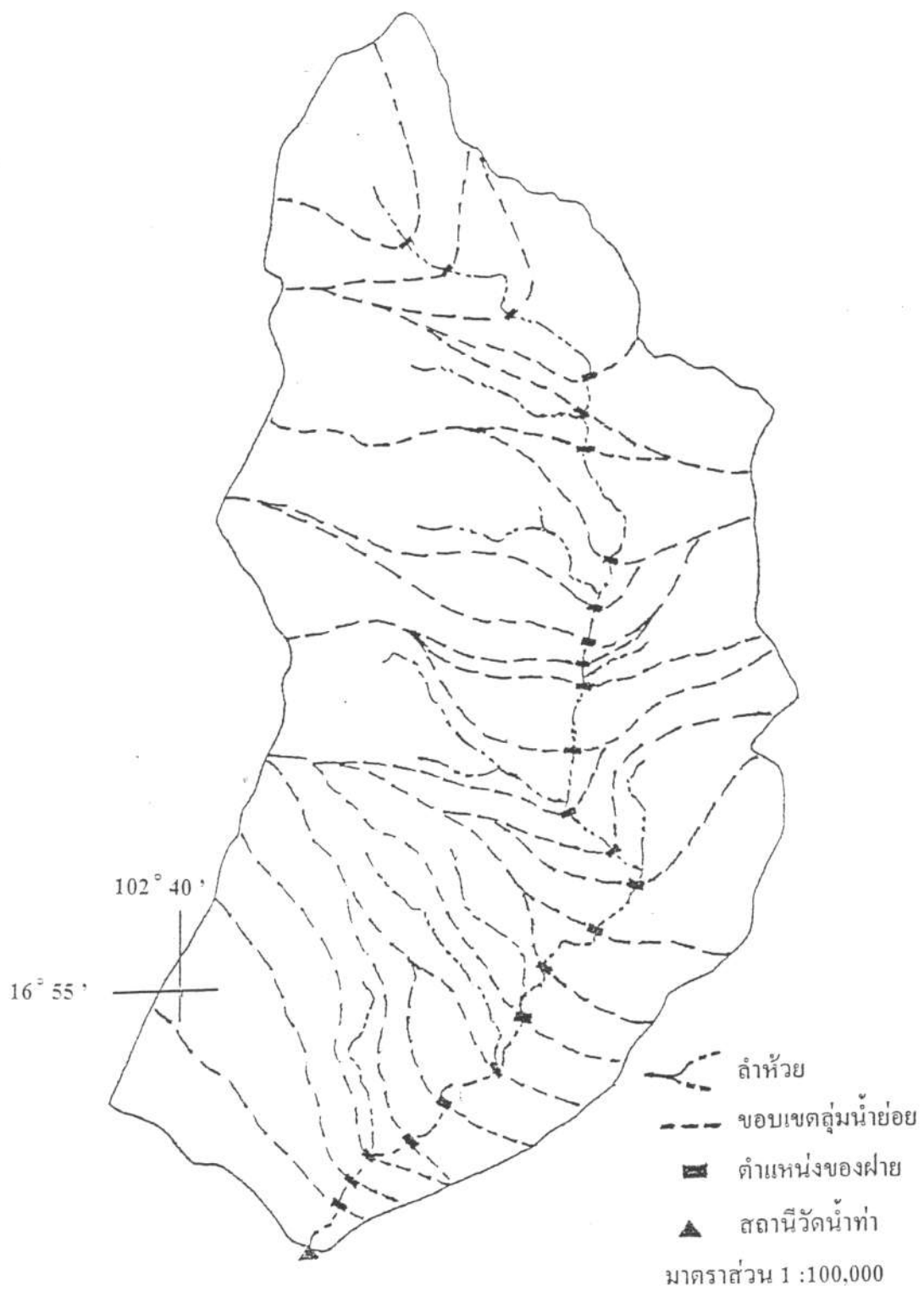
4. ข้อมูลการใช้ที่ดินในกลุ่มน้ำ กรณีสร้างฝาย 25 ตัว แสดงในตารางที่ 4.11

5. ข้อมูลชนิดดินในกลุ่มน้ำ กรณีสร้างฝาย 25 ตัว แสดงในตารางที่ 4.12

ข้อมูลของกลุ่มน้ำย่อยทั้งหมดจะเป็นข้อมูลป้อนเข้าแบบจำลองอุทกวิทยา เพื่อหาปริมาณน้ำผ่านฝายทดน้ำแต่ละตัวในกลุ่มน้ำ ผลที่ได้ป้อนเข้าแบบจำลองกลุ่มน้ำเพื่อคำนวณหาความเหมาะสม ของพื้นที่ชลประทานต่อไป



รูปที่ 4.13 แสดงขั้นตอนหลักของการคำนวณของแบบจำลอง



รูปที่ 4.14 แผนที่ลุ่มน้ำย่อยห้วยคุดมมูม กรณีมีฝาย 25 คิว

ตารางที่ 4.10 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของกลุ่มน้ำห้วยกุ่มมูม กรณีสร้างฝาย 25 ตัว

ลุ่มน้ำย่อย ที่ (ฝายตัวที่)	พื้นที่ รับน้ำ (ตร.กม.)	ความสูงสัน ฝาย (เมตร)	ความกว้าง ลำน้ำ (เมตร)	ความยาว ลำน้ำ (เมตร)	ความลาด ชันของ พื้นที่
1	6.0	2.0	10.0	800	0.0021
2	6.0	2.0	10.0	800	0.0021
3	6.0	2.0	10.0	1,500	0.0021
4	6.0	2.0	10.0	1,200	0.0021
5	5.5	2.0	10.0	900	0.0021
6	6.1	2.0	10.0	500	0.0021
7	6.0	2.0	10.0	2,000	0.0021
8	8.0	2.0	12.0	1,000	0.0023
9	6.0	2.0	12.0	600	0.0023
10	6.0	2.0	14.0	600	0.0023
11	5.0	2.0	14.0	700	0.0023
12	5.0	2.0	14.0	1,800	0.0023
13	8.0	2.0	15.0	600	0.0023
14	6.0	2.0	15.0	1,700	0.0016
15	5.0	2.0	15.0	900	0.0016
16	6.0	2.0	16.0	800	0.0016
17	5.0	2.0	16.0	1,500	0.0014
18	6.0	2.0	16.0	700	0.0014
19	7.0	2.0	16.0	1,500	0.0014
20	5.0	2.0	16.0	1300	0.0014
21	5.0	2.0	16.0	1,500	0.0014
22	8.0	2.0	16.0	700	0.0014
23	5.0	2.0	16.0	600	0.0014
24	5.0	2.0	16.0	700	0.0014
25	5.0	2.0	16.0	700	0.0014

ตารางที่ 4.11 ข้อมูลการใช้ที่ดินในกลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม กรณีสร้างฝาย 25 ตัว

ลุ่มน้ำย่อยที่ (ฝายตัวที่)	พื้นที่ทำนา (ตร.กม.)	พื้นที่ป่าและไร่ (ตร.กม.)	พื้นที่อยู่อาศัย (ตร.กม.)	พื้นที่เป็นน้ำ (ตร.กม.)
1	0.00	5.99	0.00	0.01
2	0.00	5.99	0.00	0.01
3	0.00	5.99	0.00	0.01
4	0.00	5.99	0.00	0.01
5	0.00	5.49	0.06	0.01
6	0.00	5.99	0.10	0.01
7	0.00	5.88	0.10	0.02
8	0.70	7.99	0.00	0.01
9	0.70	5.99	0.00	0.01
10	0.70	5.90	0.09	0.01
11	0.70	4.99	0.00	0.01
12	0.90	4.89	0.08	0.03
13	0.18	7.99	0.00	0.01
14	1.01	6.97	0.00	0.03
15	1.01	4.92	0.07	0.01
16	1.00	5.83	0.17	0.01
17	1.08	4.68	0.30	0.02
18	1.28	5.85	0.14	0.01
19	0.96	6.98	0.00	0.02
20	0.91	4.98	0.00	0.02
21	0.91	4.98	0.00	0.02
22	0.91	7.99	0.00	0.01
23	0.92	4.74	0.25	0.01
24	0.61	4.95	0.04	0.01
25	1.31	4.99	0.00	0.01

ตารางที่ 4.12 ข้อมูลชนิดของดินในกลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม กรณีสร้างฝาย 25 ตัว

ลุ่มน้ำย่อยที่ (ฝายตัวที่)	ดินกลุ่ม A (ตร.กม.)	ดินกลุ่ม B (ตร.กม.)	ดินกลุ่ม C (ตร.กม.)	ดินกลุ่ม D (ตร.กม.)
1	6.00	0.00	0.00	0.00
2	6.00	0.00	0.00	0.00
3	6.00	0.00	0.00	0.00
4	6.00	0.00	0.00	0.00
5	1.38	3.76	0.36	0.00
6	4.28	1.82	0.00	0.00
7	1.00	5.00	0.00	0.00
8	7.10	0.90	0.00	0.00
9	5.10	0.90	0.00	0.00
10	5.51	0.49	0.00	0.00
11	4.24	0.40	0.36	0.00
12	2.96	1.91	0.13	0.00
13	7.00	1.00	0.00	0.00
14	3.99	2.00	0.10	0.00
15	2.40	2.50	0.10	0.00
16	2.89	3.00	0.11	0.00
17	3.00	1.90	0.10	0.00
18	4.70	1.20	0.10	0.00
19	5.58	1.42	0.00	0.00
20	3.89	1.10	0.01	0.00
21	3.88	1.11	0.01	0.00
22	6.88	1.11	0.01	0.00
23	3.88	1.11	0.01	0.00
24	4.16	0.79	0.01	0.00
25	3.60	1.16	0.24	0.00

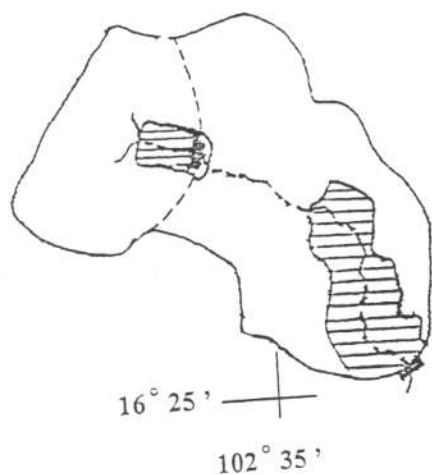
4.6 ลุ่มน้ำที่ใช้เปรียบเทียบผลการคำนวณ

ได้หาข้อมูลลุ่มน้ำในบริเวณใกล้เคียง เพื่อใช้เปรียบเทียบกับผลของการศึกษา โดยทำการวัดพื้นที่นา ที่อยู่ห่างจากลำห้วยในระยะไม่เกิน 500 เมตร แล้วทำการเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการคำนวณจากแบบจำลอง โดยกำหนดหลักเกณฑ์การเลือกลุ่มน้ำ ดังนี้

- มีลักษณะการใช้พื้นที่เพาะปลูกเพื่อการทำนาเป็นส่วนใหญ่
- มีการก่อสร้างฝายเป็นระยะในลุ่มน้ำ
- อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน คือมีปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีเท่ากัน
- เลือกลุ่มน้ำขนาดเล็กที่มีขนาดต่างๆกัน

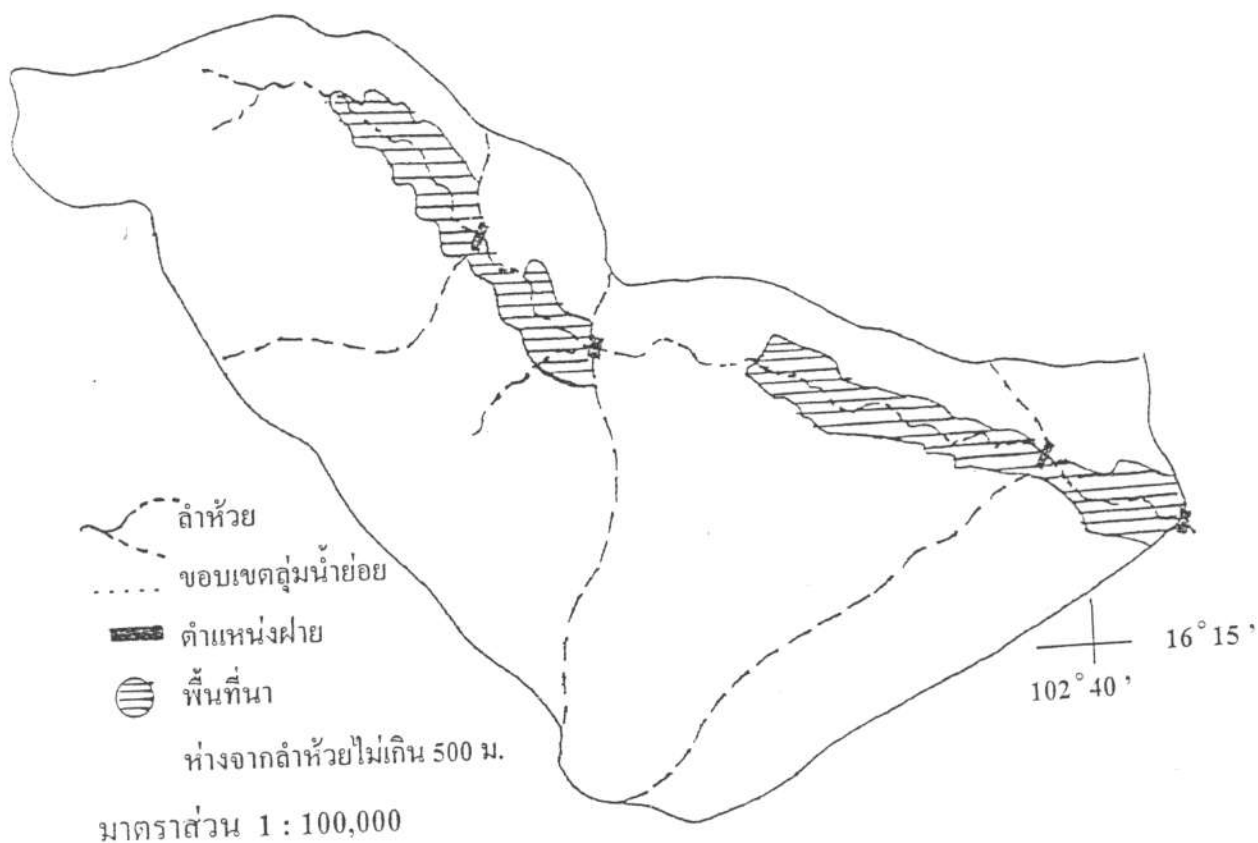
ได้ทำการเลือกลุ่มน้ำเพื่อทำการเปรียบเทียบ จำนวน 4 ลุ่มน้ำ (รวมทั้งลุ่มน้ำห้วยคุ่มมเองด้วย) ดังนี้

1. ลุ่มน้ำห้วยหว้า อยู่ในเขตตำบลโนนฆ้อง อ.บ้านฝาง จ.ขอนแก่น อยู่ในแผนที่ 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ระวาง 5541 - IV มีพื้นที่รับน้ำฝน 12.5 ตารางกิโลเมตร และมีฝายทดน้ำ 2 ตัว ลักษณะลุ่มน้ำ แสดงในรูปที่ 4.15 และข้อมูลพื้นที่นา แสดงในตารางที่ 4.13
2. ลุ่มน้ำห้วยพะเนา อยู่ในเขต อำเภอพระยืน จังหวัดขอนแก่น อยู่ในแผนที่ 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหารหมายเลข 5541 - IV มีพื้นที่รับน้ำฝน 61 ตารางกิโลเมตร มีฝายทดน้ำ จำนวน 4 ตัว ลักษณะลุ่มน้ำ แสดงในรูปที่ 4.16 และข้อมูลพื้นที่นา แสดงในตารางที่ 4.14
3. ลุ่มน้ำห้วยใหญ่ อยู่ในเขต อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น อยู่ในแผนที่ 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหารหมายเลข 5542 - III มีพื้นที่รับน้ำฝน 119 ตารางกิโลเมตร มีฝายทดน้ำ จำนวน 7 ตัว ลักษณะลุ่มน้ำ แสดงในรูปที่ 4.17 และข้อมูลพื้นที่นา แสดงในตารางที่ 4.15
4. ลุ่มน้ำห้วยคุ่มม อยู่ในเขต อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น อยู่แผนที่ 1:50,000 ของกรมแผนที่ทหาร หมายเลข 5542 - I, 5542 - IV , 5543 -II และ 5543 - III มีพื้นที่รับน้ำฝน 147.6 ตารางกิโลเมตร มีฝายทดน้ำ จำนวน 14 ตัว ลักษณะลุ่มน้ำ แสดงในรูปที่ 4.18 และข้อมูลพื้นที่นา แสดงในตารางที่ 4.16



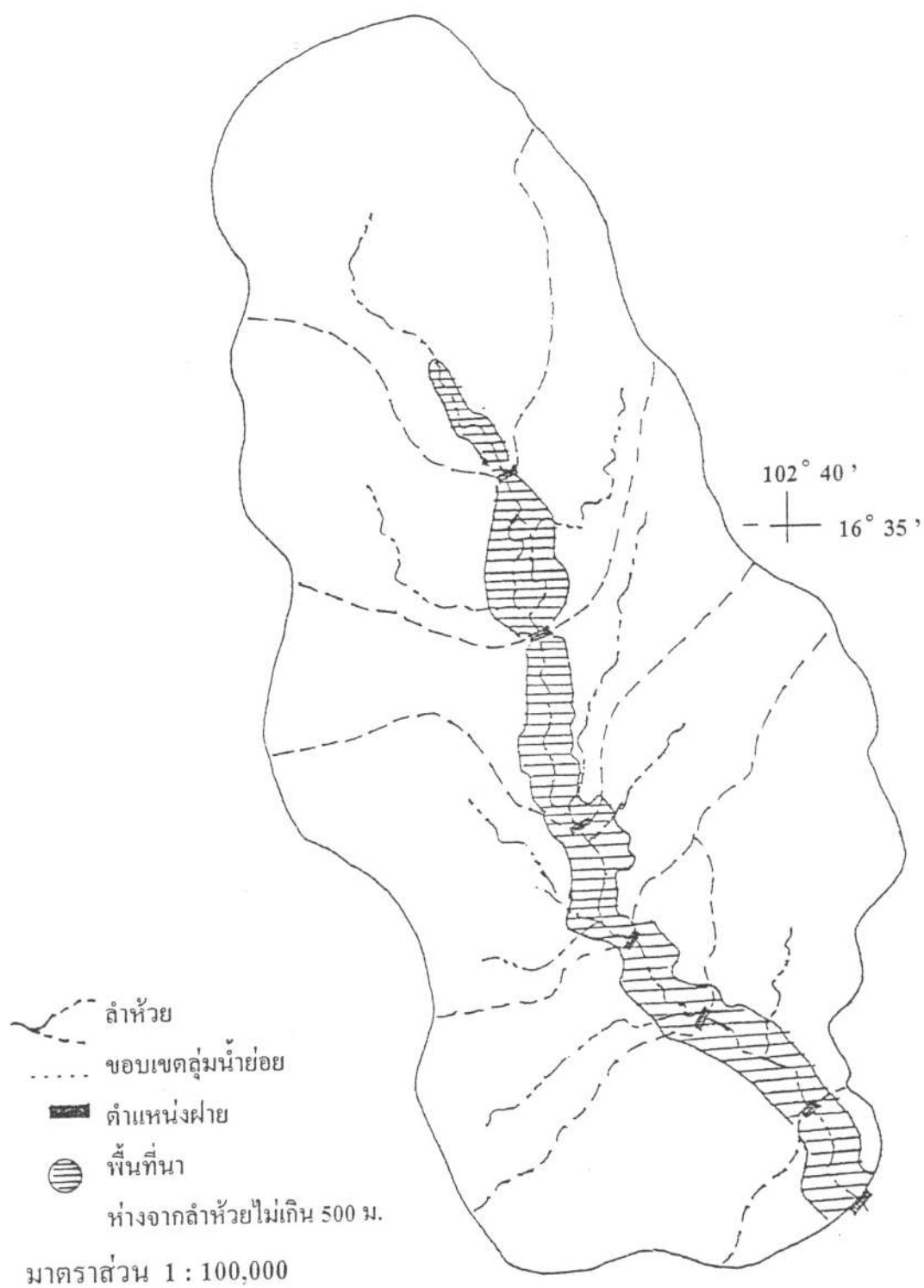
- ลำห้วย
 - ขอบเขตลุ่มน้ำย่อย
 - ตำแหน่งฝาย
 - พื้นที่นา
 - ห่างจากลำห้วยไม่เกิน 500 ม.
- มาตราส่วน 1 : 100,000

รูปที่ 4.15 ลุ่มน้ำห้วยหว้า อ.บ้านฝาง จ.ขอนแก่น

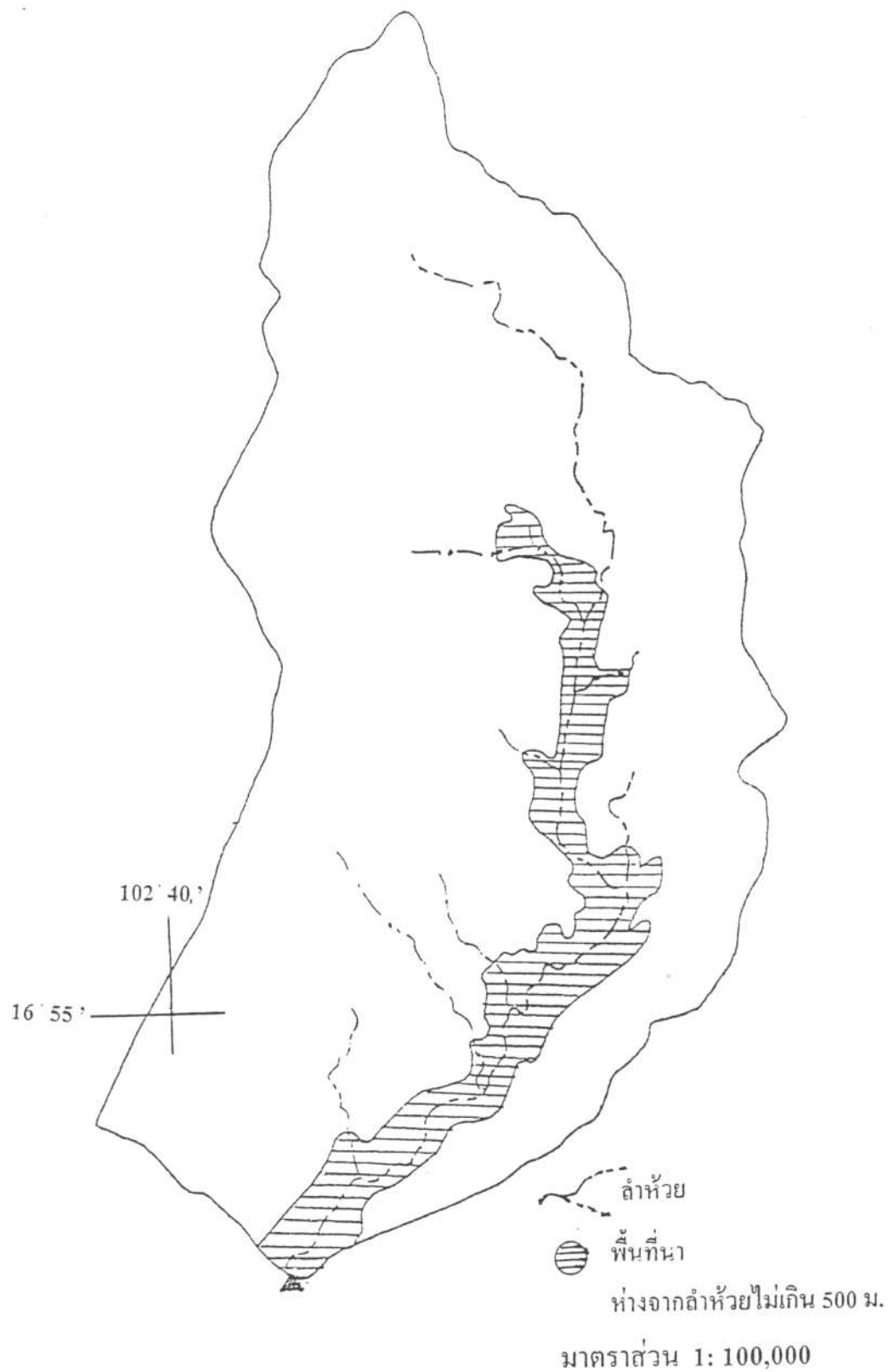


- ลำห้วย
 - ขอบเขตลุ่มน้ำย่อย
 - ตำแหน่งฝาย
 - พื้นที่นา
 - ห่างจากลำห้วยไม่เกิน 500 ม.
- มาตราส่วน 1 : 100,000

รูปที่ 4.16 ลุ่มน้ำห้วยพะเนา อ.พระยืน จ.ขอนแก่น



รูปที่ 4.17 กลุ่มน้ำห้วยใหญ่ อ.บ้านฝาง จ.ขอนแก่น



รูปที่ 4.18 คุ่มน้ำห้วยคุ่มม อ.อุบลรัตน์ จ.ขอนแก่น

ตารางที่ 4.13 กลุ่มน้ำห้วยหว้า อ.บ้านฝาง จ.ขอนแก่น

แสดงพื้นที่นาซึ่งอยู่ห่างจากลำห้วยไม่เกิน 500 ม.

จำนวนฝาย	พื้นที่รับน้ำฝนสะสม (ตร.กม.)	พื้นที่นาสะสม (ไร่)
1	3.5	300
2	12.5	1,115

ตารางที่ 4.14 กลุ่มน้ำห้วยพะเนา อ.พระยืน จ.ขอนแก่น

แสดงพื้นที่นาซึ่งอยู่ห่างจากลำห้วยไม่เกิน 500 ม.

จำนวนฝาย	พื้นที่รับน้ำฝนสะสม (ตร.กม.)	พื้นที่นาสะสม (ไร่)
1	18.5	1,125
2	25	2,000
3	41	3,575
4	61	4,450

ตารางที่ 4.15 กลุ่มน้ำห้วยใหญ่ อ.บ้านฝาง จ.ขอนแก่น

แสดงพื้นที่นาซึ่งอยู่ห่างจากลำห้วยไม่เกิน 500 ม.

จำนวนฝาย	พื้นที่รับน้ำฝนสะสม (ตร.กม.)	พื้นที่นาสะสม (ไร่)
1	22	560
2	44	2,103
3	60	3,790
4	80	4,746
5	89	5,696
6	110	6,883
7	119	7,820

ตารางที่ 4.16 กลุ่มน้ำห้วยคุ่มมูม อ.อุบลรัตน์ จ.ขอนแก่น

แสดงพื้นที่นาซึ่งอยู่ห่างจากลำห้วยไม่เกิน 500 ม.

จำนวนฝ่าย	พื้นที่รับน้ำฝนสะสม (ตร.กม.)	พื้นที่นาสะสม (ไร่)
1	41.60	0
2	69.21	1,500
3	74.17	2,060
4	74.48	2,172
5	86.24	2,702
6	86.89	2,892
7	100.62	3,842
8	102.73	4,185
9	103.73	4,516
10	109.64	5,282
11	117.60	5,882
12	135.26	7,920
13	141.79	8,360
14	147.60	8,801